WEST

Generate Collection

L4: Entry 1 of 1 File: JPAB Mar 5, 1992

PUB-NO: JP404070351A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04070351 A
TITLE: INK JET PRINTER

PUBN-DATE: March 5, 1992

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SATO, HIROYUKI
SUGAWARA, TATSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
ALPS ELECTRIC CO LTD

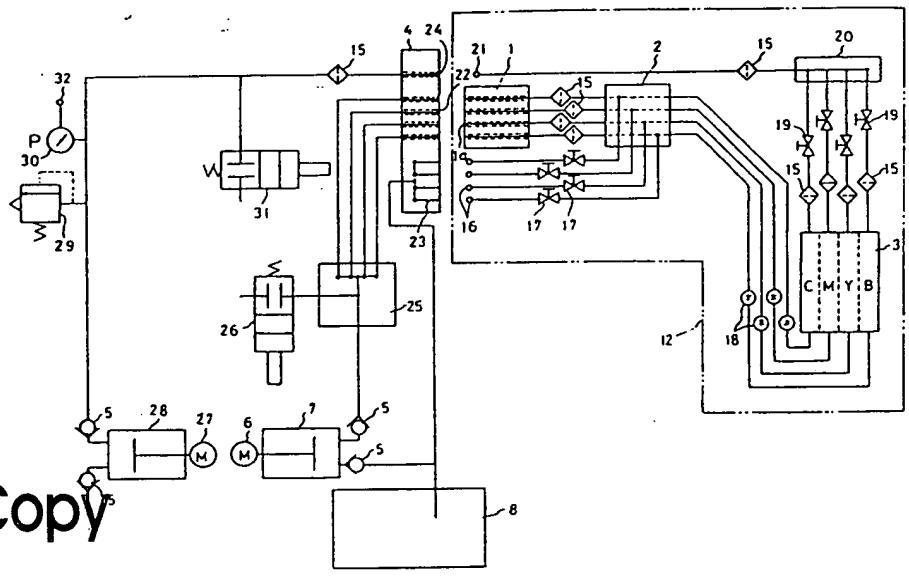
APPL-NO: JP02175104
APPL-DATE: July 2, 1990

US-CL-CURRENT: 347/92
INT-CL (IPC): B41J 2/175; B41J 2/18; B41J 2/185

ABSTRACT:

PURPOSE: To shrink a bubble in an ink flow path to ensure the removal of the bubble to conduct a proper printing by a method wherein bubbles and the like stagnating inside a head and a buffer tank are pressurized by a pressurizing pump as well as sucked by a suction pump.

CONSTITUTION: When bubbles or the like stagnate inside a head 1, a buffer tank 2, or the like, a motor 27 is driven with the head 1 capped with a cap 4 to actuate a pressurizing pump 28, and a motor 6 is driven to actuate a suction pump 7. In this manner, a pressurizing air is fed from a pressure supply port 24 of the cap 4 to an ink tank 3 through a pressure connection port 21, whereby ink in the buffer tank 2 and an ink flow path of the head 1 is pressurized. On the other hand, by sucking a nozzle 1a of the head 1 from an ink suction port 22 by the suction pump 7, the pressurized ink and bubble in the head 1 are sucked out of the nozzle 1a to be discharged to a waste liquid tank 8. In addition, an ink residual amount sensor 18 stops the drive of the pressurizing pump 28 when detecting the exhaustion of ink in the path from the ink tank 3 to the buffer tank 2.



PTO 03-3639

Japanese Patent

Document No. 4-70351

INK JET PRINTER

[Inku Jetto Purinta]

Hiroyuki Sato and Tatsuo Sugawara

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C. June 2003

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country	:	Japan
Document No.	:	4-70351
Document Type	:	Kokai
Language	:	Japanese
Inventor	:	Hiroyuki Sato and Tatsuo Sugawara
Applicant	:	Alps Electric Co., Ltd.
IPC	:	B 41 J 2/175 2/18 2/185
Application Date	:	July 2, 1990
Publication Date	:	March 5, 1992
Foreign Language Title	:	Inku Jetto Purinta
English Title	:	INK JET PRINTER

/1[1]

Specification

1. Title of the invention

Ink jet printer

2. Patent Claim

An ink jet printer with the following characteristics: In an ink jet printer which possesses a head that jets an ink onto a paper based on a certain drive signal and a cap which caps said head during the non-printing mode of said head and wherein an ink tank into which an ink of a certain color is scheduled to be filled is connected to the aforementioned head via a buffer tank,

A discharge valve which is connected to the aforementioned buffer tank and which discharges air and an overflow ink into an effluent tank,

A compressive pump which feeds compressed air into the aforementioned ink tank,

A suction pump which is connected to the aforementioned cap and which suctions the ink flowing out of the aforementioned head during the compressive action of the aforementioned compressive pump, and

[1] Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

An ink remaining balance sensor which is configured between the aforementioned compressive pump and the aforementioned buffer tank

Are additionally configured.

3. Detailed explanation of the invention

(Industrial application fields)

The present invention concerns an ink jet printer which serves a printing function by jetting an ink toward a paper from a head, and in particular, it concerns an ink jet printer which ensures the removal of bubbles which have strayed into an ink flow path.

(Prior art)

Generally speaking, ink jet printers which render certain printing actions, via the nozzles thereof, onto papers by jetting inks fed into the heads thereof are being used frequently for reasons of their minimal noise generation tendencies, etc.

Figure 5 shows an outline of such an ink jet printer of the prior art, where the ink tank (3), into which an ink is scheduled to be filled, is connected, via the buffer tank (2), to the head (1), which is mounted on a carriage not shown in the figure and which possesses a nozzle (not shown in the figure) at the distal end thereof. These components are mounted respectively on a carriage. /2

The cap (4), which caps the aforementioned head (1) during the non-printing mode, furthermore, is configured at a position corresponding to the standard position of the aforementioned head (1), whereas an ink suction gate (not shown in the figure) which is connected to the nozzle of the aforementioned head (1) is formed on said cap (4). The suction pump (7), the action of which is invoked by the motor (6), is connected to the aforementioned cap (4) via one anti-back-flow valve (5), whereas the effluent tank (8) is connected to said suction pump (7) via another anti-back-flow valve (5).

As far as the aforementioned ink jet printer of the prior art is concerned, an ink jetting mechanism (not shown in the figure) of the aforementioned head (1) is activated based on a certain print signal, and an ink of a certain color which has been fed from the aforementioned ink tank (3) via the buffer tank (2) is jetted toward a paper, as a result of which the desired printing action becomes invoked.

Upon the completion of the printing action, the aforementioned carriage is returned to the specified standard position, whereas the aforementioned head (1) becomes capped with the aforementioned cap (4) at said standard position, as a result of which the dryness, etc. of the ink of the ink nozzle of the aforementioned head (1) can be prevented.

In a case where bubbles become trapped in the interior of the aforementioned head (1) and/or the interior of the buffer tank (2), furthermore, the action of the suction pump (7) is invoked by

driving the motor (6) in a state where the aforementioned cap (4) is ON, as a result of which bubbles, etc. become suctioned from the nozzle of the aforementioned head (1), and both the ink and bubbles within the head (1), etc. are removed and then discharged into the effluent tank (8).

Figure 6 shows an outline of another ink jet printer of the prior art, where the suction pump (7) is connected to the buffer tank (2) via the anti-back-flow valve (5).

As far as this ink jet printer of the prior art shown in Figure 6 is concerned, in a case where bubbles, etc. have become trapped in the interior of the aforementioned head (1), etc., the suction pump (7) is activated, as a result of which the bubbles, etc. become suctioned via the nozzle of the aforementioned head (1), and at the same time, the bubbles, etc. are removed from the buffer tank (2) side as well, as a result of which both the ink and bubbles within the head (1), etc. are removed and then discharged into the effluent tank (8).

(Problems to be solved by the invention)

As far as the respective ink jet printers of the prior art discussed above are concerned, however, the bubbles, etc. in the interior of the head (1) are scheduled to become removed based on the suction of the aforementioned head (1) by activating the suction pump (7), and therefore, the ink flow path becomes clogged as a result of the expansion of the aforementioned bubbles by the negative pressure that becomes generated during the aforementioned

suction, as a result of which it becomes impossible to suction the ink and bubbles smoothly, which is problematic in that the bubbles cannot be completely removed. For this reason, it is impossible to invoke an appropriate ink jetting action from the head (1), which is problematic in that printing defects are in turn incurred.

The objective of the present invention, which has been conceived in response to the aforementioned problems, is to provide an ink jet printer which is capable of assuredly removing bubbles from an ink flow path and of rendering an appropriate printing action.

(Mechanism for solving the problems)

In order to achieve the aforementioned objective, the ink jet printer of the present invention is characterized as follows: In an ink jet printer which possesses a head that jets an ink onto a paper based on a certain drive signal and a cap which caps said head during the non-printing mode of said head and wherein an ink tank into which an ink of a certain color is scheduled to be filled is connected to the aforementioned head via a buffer tank, a discharge valve which is connected to the aforementioned buffer tank and which discharges air and an overflow ink into an effluent tank, a compressive pump which feeds compressed air into the aforementioned ink tank, a suction pump which is connected to the aforementioned cap and which suctions the ink flowing out of the aforementioned head during the compressive action of the

aforementioned compressive pump, and an ink remaining balance sensor which is configured between the aforementioned compressive pump and the aforementioned buffer tank are additionally configured.

(Functions)

Based on the aforementioned constitution of the present invention, in a case where bubbles, etc. have become trapped in the interior of the head and/or interior of the buffer tank, etc., compressed air is pumped into the ink tank by activating the compressive pump, as a result of which the inks within the buffer tank and the ink flow path of the head become compressed, and since the bubbles within the ink flow path become contracted as a result of this compression, the congestion of the ink flow path by the bubbles can be prevented, and the ink can be induced to flow smoothly. Since the head is suctioned by activating the suction pump, on the other hand, the ink and /3
bubbles compressed within the head become suctioned via the nozzle and discharged into the effluent tank, and since the bubbles can assuredly be removed, the ink can be optimally jetted, and the printing quality can be improved.

Upon the detection of the exhaustion of the ink within the ink tank and buffer tank by the ink remaining balance sensor, furthermore, the drive of the compressive pump is terminated, and the compressive action is stopped, based on which the pumping of an excess of air into the buffer tank can be prevented.

(Application examples)

In the following, the present invention will be explained with reference to an application example shown in figures.

Figure 1 instantiates an application example of the ink jet printer of the present invention, where the cylindrical platen (10) is configured, in a freely rotatable/drivable fashion, within the printer mainframe (9), whereas a pair of guide shafts (11) and (11) are configured in front of the aforementioned platen (10) along the axial direction of said platen (10). The carriage (12) is configured on the respective guide shafts (11) in such a way that it can be displaced back and forth along said guide shafts (11), whereas the head (1) for jetting inks of the respective colors (e.g., cyan, magenta, yellow, and black) is mounted on said carriage (12). Multiple ink cartridges (3A), in which the ink tanks (3) for feeding the aforementioned inks of the respective colors are being housed, are mounted on the aforementioned carriage (12), whereas the pump unit (13) for removing bubbles, etc. within the ink flow paths from the aforementioned carriage (12) to the head (1) is configured on the aforementioned printer mainframe (9). The continuous paper (14), which has been coiled in the shape of a roll, is configured behind the platen (10) of the aforementioned printer mainframe (9), whereas said paper (14) is designed to be guided to a certain printing position along the outer circumference of the aforementioned platen (10).

Figure 2, furthermore, shows an application example of ink feeding and bubble discharge mechanisms that can be applied to the aforementioned ink jet printer, where the buffer tank (2) is connected to the aforementioned head (1) via the filters (15), (15), ..., whereas ink tanks (3), into which the inks of the respective colors [e.g., cyan (C), magenta (M), yellow (Y), and black (B)] are designed to be filled, are connected to said buffer tank (2). The discharge valves (17), (17), ..., which are positioned in the vicinity of the respective buffer tank discharge gates (16), (16), ..., are connected to the aforementioned buffer tank (2), whereas the ink remaining balance sensors (18), (18), ..., which may, for example, be instantiated by photo interruptors, etc. that detect the presence or absence of an ink, are orchestrated to intervene between the aforementioned buffer tank (2) and ink tanks (3). The relay unit (20), furthermore, is connected to the aforementioned ink tank (3) via the filter (15) and the valve (19), whereas the compressive connection gate (21) is connected to said relay unit (20) via the filter (15). The respective components mentioned above are designed to be mounted on the aforementioned carriage (12).

The side of the aforementioned printer mainframe (9), on the other hand, is blanketed with the aforementioned head (1), and at the same time, the cap (4), which is connected to the aforementioned buffer tank discharge gate (16) and compressive connection gate (21), is concomitantly configured, whereas the ink suction gate (22), which is connected to the nozzle (1a) of the

aforementioned head (1), the ink discharge gate (23), which is connected to the aforementioned buffer tank discharge gate (16), and the compressive feeding gate (24), which is connected to the aforementioned compressive connection gate (21), are configured on said cap (4) within a virtually singular plane along a direction perpendicular to the aforementioned cap (4).

The relay unit (25), which merges the inks obtained from the respective ink suction gates (22) of the aforementioned cap (4), is connected to each ink suction gate (22), whereas the suction pressure release valve (26), which can be designated at a position connected to the outside, is connected to this relay unit (25). The suction pump (7), which is activated by the motor (6) via one anti-back-flow valve (5), furthermore, is connected to the aforementioned relay unit (25), whereas the effluent tank (8) is connected to this suction pump (7) via another anti-back-flow valve (5).

A drive element (not shown in the figure) such as a solenoid, etc. for driving a pin (not shown in the figure) for invoking ON/OFF actions of the respective discharge valves (17)

/4

mentioned above in a state where the aforementioned ink discharge gate (23) is being connected to the buffer tank discharge gate (16), furthermore, is configured, in a protrudable fashion, in the vicinity of the ink discharge gate (23) of the aforementioned cap (4). The aforementioned effluent tank (8), furthermore, is connected to each ink discharge gate (23).

The compressive pump (28), which is activated by the motor (27), is connected to the compressive feeding gate (24) of the aforementioned cap (4) via the filter (15) and either anti-back-flow valve (5), whereas outer air is designed to become suctioned into said compressive pump (28) via the other anti-back-flow valve (5). Configured between the aforementioned compressive pump (28) and the compressive feeding gate (24) of the cap (4), furthermore, are the relief valve (29), which serves a function of feeding air into the relay unit (25) at a constant pressure by releasing a pressure that represents an excess beyond a certain threshold of the compressed air fed via the aforementioned compressive pump (28), the pressure sensor (30), which detects the pressure of the compressed air pumped by the aforementioned compressive pump (28), and the compression cancellation valve (31), which can be designated at a position connected to the outer atmosphere, whereas the outer atmosphere temperature sensor (32), which is used for calibrating the pressure variation in response to an outer atmosphere temperature [variation], is additionally attached to the aforementioned pressure sensor (30).

A constitution wherein the pressure variation in response to an outer atmosphere temperature [variation] is calibrated by the aforementioned outer atmosphere temperature sensor (32) is shown in Figure 3. In Figure 3, the temperature signal processing circuit (33), into which the temperature detection signal of the aforementioned outer atmosphere temperature sensor (32) is designed to be inputted, and the pressure signal processing

circuit (34), into which the pressure detection signal of the aforementioned pressure sensor (30) is designed to be inputted, are configured, whereas the temperature detection signal obtained from the aforementioned temperature signal processing circuit (33) is designed to be inputted into this pressure signal processing circuit (34). The aforementioned pressure detection signal, furthermore, is calibrated by this pressure signal processing circuit (34) based on the temperature detection signal obtained from the aforementioned temperature signal processing circuit (33).

The compressive pump control circuit (35), into which the calibration signal obtained from the aforementioned pressure signal processing circuit (34) is designed to be inputted, is additionally configured, and the drive of the motor (27) of the aforementioned compressive pump (28) is designed to be controlled by this compressive pump control circuit (35). In other words, as Figure 4 shows, the pressure of the aforementioned compressed air becomes elevated as the outer atmosphere temperature increases, and therefore, in a case where the outer atmosphere temperature is characterized by T0 > T1 > T2, for example, the drive voltage of the motor (27) of the compressive pump (28) is scheduled to be lowered in response to an outer atmosphere temperature gain under the control of the aforementioned compressive pump control circuit (35), based on which the compression pressure can be optimally controlled in accordance with the outer atmosphere temperature.

Next, the functions of the present application example characterized by the aforementioned constitution will be explained.

First, as Figure 1 indicates, in a case where an ordinary printing action is invoked, the paper (14) is transported to a certain printing position by rotating and driving the platen (10), and an ink jetting mechanism (not shown in the figure) such as a piezoelectric element, etc. of the aforementioned head (1) is activated based on a certain printing signal while the aforementioned carriage (12) is being transported along the guide shafts (11), as a result of which an ink of a desired color which has become fed from the aforementioned ink tank (3) via the buffer tank (2) becomes jetted toward the aforementioned paper (14), and the desired printing action is thus invoked.

Upon the completion of the printing action, furthermore, the aforementioned carriage (12) is returned to the specified standard position, whereas the aforementioned cap (4) becomes capped onto the aforementioned head (1) at this standard position, based on which the dryness, etc. of the ink inside the nozzle (1a) of the aforementioned head (1) can be prevented. Since the head (1) is capped with the aforementioned cap (4) in this state, the aforementioned drive elements configured in the vicinity of the respective ink discharge gates (23) become activated, as a result of which the pins stemming from the respective ink discharge gates (23) come to protrude toward the respective buffer tank discharge gates (16), as a result of which the respective discharge valves

(17) become opened. It is thus that an excess of air and/or overflowing inks within the buffer tanks (2) become discharged into the effluent tank (8) via the ink discharge gate (23).

In a case where bubbles, etc. have become trapped in the interior of the head (1) and/or interior of the buffer tank (2), furthermore, the action of the compressive pump (28) is invoked by driving the motor (27) under the pervasion of the state where the aforementioned head (1) is being capped by the aforementioned cap (4), and at the same time, the action of the suction pump (7) is invoked by driving the motor (6).

It is thus that compressed air becomes pumped into the ink tank (3) from the compressive feeding gate (24) of the aforementioned cap (4) via the compressive connection gate (21), as a result of which the inks within the ink flow paths of the buffer tank (2) and head (1) become compressed. As a result of this compression, furthermore, the bubbles within the ink flow path become /5 contracted, and since the congestion of the ink flow path by the bubbles can be prevented, the ink can be induced to flow smoothly.

The nozzle (1a) of the head (1), on the other hand, becomes suctioned by the aforementioned suction pump (7) via the ink suction gate (22), as a result of which the compressed ink and bubbles within the head (1) become suctioned via the nozzle (1a) and then discharged into the effluent tank (8).

In a case where the action of the aforementioned compressive pump (28) is invoked, the pressure ascribed to the compressive

pump (28) is detected by the pressure sensor (30), and at the same time, the outer atmosphere temperature is detected by the outer atmosphere temperature sensor (32), whereas the drive of the motor (27) of the aforementioned compressive pump (28) is controlled based on the pressure detection value calibrated by said outer atmosphere temperature, by virtue of which the compression magnitude can be maintained at a constant level in response even to the volume variation of the ink tank (3) or to an outer atmosphere temperature variation. In a case where the pressure of the compressed air has exceeded a certain threshold, furthermore, the excess of air is designed to be released via the relief valve (29), based on which the compression magnitude can perpetually be maintained at a constant level.

Upon the exhaustion of the ink filled into the ink tank (3) as a result of the compression of the aforementioned compressive pump (28), furthermore, the aforementioned ink remaining balance sensor (18) detects the depletion of the ink in-between the ink tank (3) and buffer tank (2), based on which the drive of the aforementioned compressive pump (28) is terminated, and the compressive action is stopped, followed by the supplementation of the ink into the ink tank (3). It is thus that the pumping of an excess of air into the buffer tank (2) can be avoided.

Thus, as far as the present application example is concerned, the compression of the compressive pump (28) is complemented by the suction of the suction pump (7) in the context of removing bubbles within the ink flow path, and therefore, the bubbles can

assuredly be removed without entailing the hindrance of the ink flow, which is in turn attributed to the congestion of the ink flow path as a result of the expansion of the bubbles. As a result, it becomes possible to jet the ink from the head (1) optimally, and the printing quality can be improved.

The compression magnitude can, furthermore, be controlled at a constant level by the pressure sensor (30) during the compression by the compressive pump (28), and therefore, even in a case where a pressure which exceeds a certain threshold has become impressed, the excess of the pressure can be released via the relief valve (29), based on which the compression magnitude can perpetually be controlled at a constant level. The pumping of the excess of air into the buffer tank (2), furthermore, is assuredly prevented by the aforementioned ink remaining balance sensor (18).

Since the ON/OFF actions of the discharge valves (17) of the buffer tank (2) are invoked by drive elements configured on the cap (4) side, furthermore, there is no need to use an expensive electromagnetic valve as the aforementioned discharge valves (17), and accordingly, the same can be inexpensively manufactured. Since the ink suction gate (22), ink discharge gate (23), and compressive feeding gate (24) are formed within a singular plane of the aforementioned cap (4), furthermore, the structure of said cap (4) can be considerably simplified, and its production can be facilitated; moreover, the space efficiency can be improved.

Incidentally, the present invention is not limited to the aforementioned application example, and various modifications may adventitiously be made, if necessary.

(Effects of the invention)

As the foregoing explanations have demonstrated, as far as the ink jet printer of the present invention is concerned, the compression of a compressive pump is complemented by the suction of a suction pump in the context of removing bubbles within ink flow paths, and therefore, the bubbles can assuredly be removed without entailing the hindrance of the ink flow, which is in turn attributed to the congestion of the ink flow path as a result of the expansion of the bubbles. As a result, it becomes possible to jet the ink from the head optimally, and the printing quality can be improved. Upon the detection of the depletion of the ink in-between the ink tank and buffer tank by an ink remaining balance sensor, furthermore, the drive of the compressive pump is terminated, and the compressive action is stopped, based on which the pumping of an excess of air into the buffer tank can be avoided.

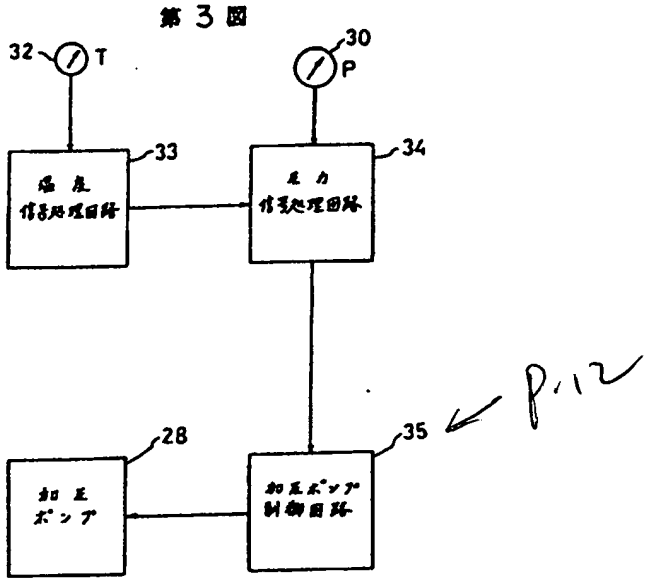
4. Brief explanation of the figures

Figure 1 is a diagram which shows an oblique view of an application example of the ink jet printer of the present invention, whereas Figure 2 is a block diagram which shows ink feeding and bubbles removal mechanisms that can be applied to the

printer shown in Figure 1, whereas Figure 3 is a block diagram which shows a pressure-temperature calibration control circuit for the /6
compressive pump shown in Figure 2, whereas Figure 4 is a graph which shows the relationship between the pressure variation that dovetails an outer atmosphere temperature variation and the compressive pump drive voltage, whereas Figure 5 is a block diagram which shows an ink jet printer of the prior art, whereas Figure 6 is a block diagram which shows another ink jet printer of the prior art.

(1): Head; (2): Buffer tank; (3): Ink tank; (3A): Ink cartridges; (4): Cap; (7): Suction pump; (8): Effluent tank; (12): Carriage; (16): Buffer tank discharge gate; (17): Discharge valves; (18): Ink remaining balance sensor; (21): Compressive connection gate; (22): Ink suction gate; (23): Ink discharge gate; (24): Compressive feeding gate; (28): Compressive pump; (29): Relief valve; (30): Pressure sensor; (32): Outer atmosphere temperature sensor.

第 3 図



第 4 図

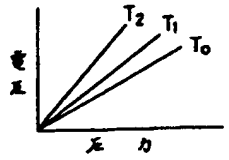


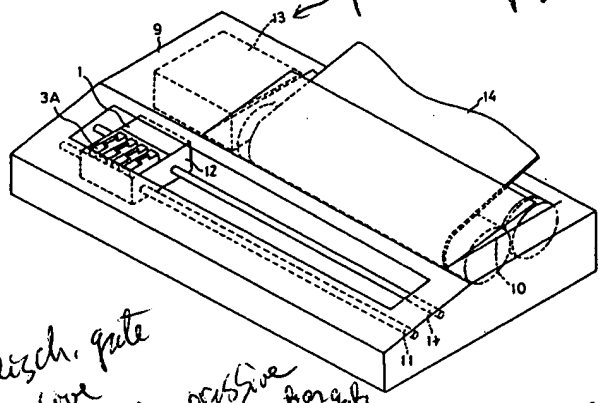
Figure 3

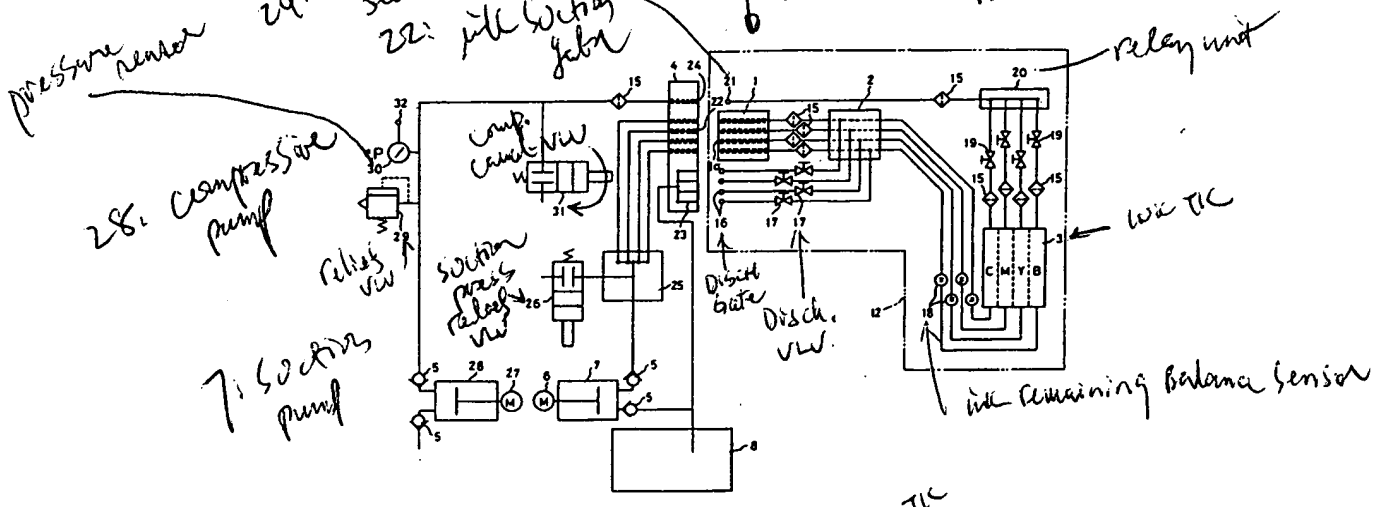
[(28): Compressive pump; (33): Temperature signal processing circuit; (34): Pressure signal processing circuit; (35): Compressive pump control circuit]

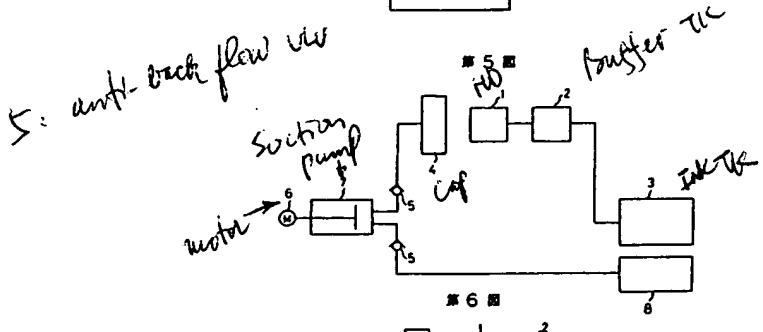
Figure 4

[(1): Voltage; (2): Pressure]

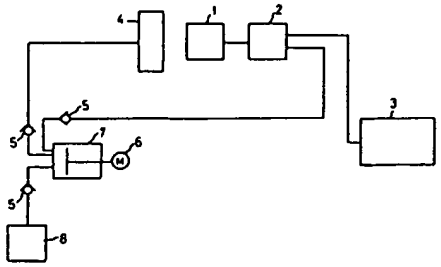
第1図


pump unit (for removing bubbles)
p.8
9
13
1
3A
14
12
10
11


pressure sensor
23: ink discharge gate
24: compressive feeding gate
22: ink suction gate
compressive connecting gate
第2図 → P.9
b
2: Buffer Tk
15: filter
relay unit
26: compressive pump
comp. cancel VLV
relief VLV
suction pump
suction press relief VLV
Discht gate
Disch. VLV
ink Tk
ink remaining Balance Sensor


5: anti-back flow VLV
第5図
Buffer Tk
Suction pump
motor
cap
ink Tk

第6図



⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)　平4−70351

⑤1Int.Cl.[5]　識別記号　庁内整理番号　⑬公開　平成4年(1992)3月5日

B 41 J 2/175
2/18
2/185

8703−2C　B 41 J 3/04　102 Z
8703−2C　102 R

審査請求　未請求　請求項の数 1　(全7頁)

⑤4発明の名称　インクジエツトプリンタ

⑳特　願　平2−175104
㉒出　願　平2(1990)7月2日

⑦2発明者　佐藤　博幸　東京都大田区雪谷大塚町1番7号　アルプス電気株式会社内
⑦2発明者　菅原　達夫　東京都大田区雪谷大塚町1番7号　アルプス電気株式会社内
⑦1出願人　アルプス電気株式会社　東京都大田区雪谷大塚町1番7号
⑦4代理人　弁理士　中尾　俊輔　外1名

明　細　書

1．発明の名称

インクジェットプリンタ

2．特許請求の範囲

所定の駆動信号に基づいて用紙にインクを噴射させるヘッドと、このヘッドの非印字時にヘッドを被覆するキャップとを有し、前記ヘッドに、所定の色のインクが充填されるインクタンクをバッファタンクを介して接続してなるインクジェットプリンタにおいて、前記バッファタンクに接続され空気とオーバーフローインクを廃液タンクに排出させる排出バルブと、前記インクタンクに加圧空気を供給する加圧ポンプと、前記キャップに接続され前記加圧ポンプによる加圧時に前記ヘッドから流出するインクを吸引して前記廃液タンクに送る吸引ポンプと、前記加圧ポンプと前記バッファタンクとの間に配設されたインク残量センサとを設けたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

3．発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ヘッドからインクを用紙に向けて噴射して印字を行なうインクジェットプリンタに係り、特に、インク流路内に混入された気泡を確実に除去することを可能としたインクジェットプリンタに関する。

(従来の技術)

一般に、ヘッドに送給されるインクをそのノズルから噴出させることにより、用紙上に所望の印字を行なうインクジェットプリンタが、その静粛性などの理由により多く用いられている。

第5図はこのようなインクジェットプリンタの従来のものの概略を示すものであり、図示しないキャリッジに搭載され先端部にノズル(図示せず)が形成されたヘッド1には、バッファタンク2を介してインクを充填するインクタンク3が接続されている。これらの各部材は、キャリッジに搭載

されている。

また、前記ヘッド１の基準位置に対応する位置には、非印字時に前記ヘッド１を被覆するキャップ４が設けられており、このキャップ４には、前記ヘッド１のノズルに接続されるインク吸引口（図示せず）が形成されている。前記キャップ４には、逆止弁５を介してモータ６により動作される吸引ポンプ７が接続されており、この吸引ポンプ７には、他の逆止弁５を介して廃液タンク８が接続されている。

前述した従来のインクジェットプリンタによれば、所定の印字信号に基づいて前記ヘッド１の図示しないインク噴出機構を動作させて、前記インクタンク３からバッファタンク２を介して供給される所望の色のインクを用紙に向けて噴射させることにより、所望の印字を行なうことができる。

そして、印字が終了したら、前記キャリッジは所定の基準位置に戻され、この基準位置において前記ヘッド１に前記キャップ４が被着され、これにより、前記ヘッド１のインクノズルのインクの乾燥等を防止するようになっている。

また、前記ヘッド１の内部やバッファタンク２の内部等に気泡等が溜った場合は、前記キャップ４が被着された状態において、モータ６を駆動して吸引ポンプ７を動作させ、前記ヘッド１のノズルから気泡等を吸引することにより、インクとともにヘッド１内等の気泡を除去して廃液タンク８に排出するようになっている。

第６図は従来の他のインクジェットプリンタの概略を示すものであり、バッファタンク２には逆止弁５を介して吸引ポンプ７が接続されている。

この第６図の従来のインクジェットプリンタによれば、前記ヘッド１の内部等に気泡等が溜った場合、吸引ポンプ７を動作させ、前記ヘッド１のノズルから気泡等を吸引するとともに、バッファタンク２側からも気泡等を吸引することにより、インクとともにヘッド１内等の気泡を除去して廃液タンク８に排出することができる。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、前述した従来の各インクジェットプリンタにおいては、吸引ポンプ７を動作させて前記ヘッド１を吸引することにより、ヘッド１の内部の気泡等を除去するようにしているので、前記吸引時に発生する負圧により、前記気泡が膨脹してインクの流路を塞いでしまい、これにより、インクおよび気泡の吸引を円滑に行なうことができず、完全に気泡を除去することができないという問題点を有している。このため、ヘッド１によるインクの噴射を適正に行なうことができず、印字不良の発生を招来してしまうという問題点を有している。

本発明は、前述した点に鑑みてなされたもので、インクの流路内の気泡を確実に除去することができ、適正な印字を行なうことのできるインクジェットプリンタを提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

前述した目的を達成するため本発明のインクジェットプリンタは、所定の駆動信号に基づいて用紙にインクを噴射させるヘッドと、このヘッドの非印字時にヘッドを被覆するキャップとを有し、前記ヘッドに、所定の色のインクが充填されるインクタンクをバッファタンクを介して接続してなるインクジェットプリンタにおいて、前記バッファタンクに接続され空気とオーバーフローインクを廃液タンクに排出させる排出バルブと、前記インクタンクに加圧空気を供給する加圧ポンプと、前記キャップに接続され前記加圧ポンプによる加圧時に前記ヘッドから流出するインクを吸引して前記廃液タンクに送る吸引ポンプと、前記加圧ポンプと前記バッファタンクとの間に配設されたインク残量センサとを設けたことを特徴としている。

（作　用）

前述した構成からなる本発明によれば、ヘッドの内部やバッファタンクの内部等に気泡等が溜った場合に、ヘッドにキャップが被着された状態において、加圧ポンプを動作させてインクタンクに加圧空気を送給することにより、バッファタンクおよびヘッドのインク流路内のインクを加圧し、この加圧により、インク流路内の気泡が収縮され、気泡によるインク流路の閉塞を防止してインクの

流れを円滑にさせることができる。一方、吸引ポンプを動作させてヘッドを吸引することにより、ヘッドにおける加圧されたインクおよび気泡をノズルから吸引されて廃液タンクに排出させるものであり、確実に気泡を除去することができ、インクの噴射を適正に行なうことができ、印字品質の向上をはかることができる。

また、インク残量センサにより、インクタンクおよびバッファタンク側のインクがなくなったことを検出したら、加圧ポンプの駆動を停止させて加圧動作を停止させることにより、余分な空気がバファタンクに送給されてしまうことを防止することができる。

（実施例）

以下、本発明を図面に示す実施例により説明する。

第１図は本発明に係るインクジェットプリンタの実施例を示すものであり、プリンタ本体９の内部には、円筒状のプラテン１０が回転駆動自在に配設されており、このプラテン１０の前側には、２本のガイドシャフト１１，１１が前記プラテン１０の軸方向に沿って配設されている。これらの各ガイドシャフト１１には、キャリッジ１２がガイドシャフト１１に沿って往復動自在に配設されており、このキャリッジ１２には、例えば、シアン、マゼンダ、イエロー、ブラックの各色のインクを噴射するためのヘッド１が搭載されている。また、前記キャリッジ１２には、前記ヘッド１に前記各色のインクを供給するインクタンク３が内設されている複数のインクカートリッジ３Ａが装着されており、前記プリンタ本体９には、前記キャリッジ１２のヘッド１へのインク流路内の気泡等を除去するためのポンプユニット１３が配設されている。さらに、前記プリンタ本体９のプラテン１０の後方側には、ロール状に巻回された連続状の用紙１４が配設されており、この用紙１４は、前記プラテン１０の外周に沿って所定の印字位置に案内されるようになっている。

また、第２図は前記インクジェットプリンタに適用されるインク供給および気泡排出機構の実施例を示すものであり、前記ヘッド１には、フィルタ１５，１５…を介してバッファタンク２が接続されており、このバッファタンク２には、例えば、シアン（Ｃ）、マゼンダ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｂ）の各色のインクを充填するインクタンク３が接続されている。前記バッファタンク２には、バッファタンク排出口１６，１６…の近傍に位置する排出バルブ１７，１７…が接続されており、前記バッファタンク２とインクタンク３との間には、インクの有無を検出するフォトインタラプタ等のインク残量センサ１８，１８…が介設されている。また、前記インクタンク３には、フィルタ１５およびバルブ１９を介して中継器２０が接続されており、この中継器２０には、フィルタ１５を介して加圧接続口２１が接続されている。前記各部材は、前記キャリッジ１２に搭載されるものである。

一方、前記プリンタ本体９側には、前記ヘッド１を被着するとともに、前記バッファタンク排出口１６、加圧接続口２１に接続されるキャップ４が設けられており、このキャップ４には、前記ヘッド１のノズル１ａに接続されるインク吸引口２２と、前記バッファタンク排出口１６に接続されるインク排出口２３と、前記加圧接続口２１に接続される加圧供給口２４とがそれぞれ前記キャップ４の鉛直方向においてほぼ同一面内に形成されている。

前記キャップ４の各インク吸引口２２には、各インク吸引口２２からのインクを集合する中継器２５が接続されており、この中継器２５には、外部と連通する位置をとりうる吸引圧解除バルブ２６が接続されている。さらに、前記中継器２５には、逆止弁５を介してモータ６により動作される吸引ポンプ７が接続されており、この吸引ポンプ７には、他の逆止弁５を介して廃液タンク８が接続されている。

さらに、前記キャップ４のインク排出口２３の近傍には、前記インク排出口２３をバッファタンク排出口１６に接続した状態において、例えば、前記各排出バルブ１７を開閉動作させるピン（図

示せず）を駆動するためのソレノイド等の駆動素子（図示せず）が突出可能に設けられている。また、各インク排出口２３には、前記廃液タンク８が接続されている。

前記キャップ４の加圧供給口２４には、フィルタ１５および逆止弁５を介して、モータ２７により動作される加圧ポンプ２８が接続されており、この加圧ポンプ２８には、他の逆止弁５を介して外気が吸入されるようになっている。また、前記加圧ポンプ２８と前記キャップ４の加圧供給口２４との間には、前記加圧ポンプ２８により供給される加圧空気の一定値以上の圧力を逃がして加圧供給口２４に一定圧の空気を供給するためのリリーフバルブ２９と、前記加圧ポンプ２８からの加圧空気の圧力を検出する圧力センサ３０と、外気と連通する位置をとりうる加圧解除バルブ３１とがそれぞれ接続されており、さらに、前記圧力センサ３０には、外気の温度による圧力の変動を補正するために用いられる外気温センサ３２が取付けられている。

前記外気温センサ３２により外気温による圧力の変動を補正するための構成が第３図に示されている。第３図において前記外気温センサ３２による温度検出信号が入力される温度信号処理回路３３と、前記圧力センサ３０による圧力検出信号が入力される圧力信号処理回路３４とが配設されており、この圧力信号処理回路３４には前記温度信号処理回路３３からの温度検出信号が入力されるようになっている。そして、この圧力信号処理回路３４により、前記温度信号処理回路３３からの温度検出信号に基づいて、前記圧力検出信号が補正されるようになっている。

また、前記圧力信号処理回路３４からの補正信号が入力される加圧ポンプ制御回路３５が配設されており、この加圧ポンプ制御回路３５により、前記加圧ポンプ２８のモータ２７を駆動制御するようになっている。すなわち、第４図に示すように、前記加圧空気の圧力は、外気温が高いほど高くなることから、例えば、外気温$T0 > T1 > T2$とした場合に、前記加圧ポンプ制御回路３５により、外気温が高い程加圧ポンプ２８のモータ２７の駆動電圧を下げるように制御するようになされており、これにより、外気温に応じて適正に加圧圧力を制御することができるようになっている。

つぎに、前述した構成からなる本実施例の作用について説明する。

まず、通常の印字を行なう場合は、第１図に示すように、プラテン１０を回転駆動させて用紙１４を所定の印字位置に搬送し、この状態において、前記キャリッジ１２をガイドシャフト１１に沿って移動させながら、所定の印字信号に基づいて前記ヘッド１の図示しない圧電素子のようなインク噴出機構を動作させることにより、前記インクタンク３からバッファタンク２を介して供給される所望の色のインクを前記用紙１４に向けて噴射させることにより、所望の印字を行なうようになっている。

そして、印字が終了したら、前記キャリッジ１２は所定の基準位置に戻されるが、この基準位置において前記ヘッド１に前記キャップ４が被着され、これにより、前記ヘッド１のノズル１ａ内のインクの乾燥等を防止するようになっている。このとき、前記キャップ４がヘッド１に被着されることにより、各インク排出口２３の近傍に配設されている前記駆動素子が動作され、各インク排出口２３からピンが各バッファタンク排出口１６方向に突出することにより、各排出バルブ１７が開かれる。これにより、バッファタンク２内の余分な空気やオーバーフローされたインクがインク排出口２３を介して廃液タンク８に排出される。

また、前記ヘッド１の内部やバッファタンク２の内部等に気泡等が溜った場合は、前記ヘッド１に前記キャップ４が被着された状態において、モータ２７を駆動して加圧ポンプ２８を動作させるとともに、モータ６を駆動して吸引ポンプ７を動作させる。

これにより、前記キャップ４の加圧供給口２４から加圧接続口２１を介してインクタンク３に加圧空気を送給し、バッファタンク２およびヘッド

１のインク流路内のインクを加圧する。そして、この加圧により、インク流路内の気泡が収縮され、気泡によるインク流路の閉塞を防止してインクの流れを円滑に行なうことができる。

一方、前記吸引ポンプ７により、インク吸引口２２からヘッド１のノズル１ａを吸引することにより、ヘッド１内の加圧されたインクおよび気泡がノズル１ａから吸引されて廃液タンク８に排出される。

前述した加圧ポンプ２８を動作させる際には、圧力センサ３０により加圧ポンプ２８による圧力を検出するとともに、外気温センサ３２により外気温を検出し、この外気温により補正された圧力検出値に基づいて、前記加圧ポンプ２８のモータ２７を駆動制御することにより、インクタンク３の容量が変化しても、また、外気温が変化しても、加圧値を一定に保持するようになっている。また、加圧空気の圧力が一定の圧力以上になった場合には、リリーフバルブ２９により余分な空気を逃がし、常に加圧値を一定に保持するようになっている。

さらに、前記加圧ポンプ２８による加圧によりインクタンク３の充填インクがなくなると、前記インク残量センサ１８が、インクタンク３からバッファタンク２の途中のインクがなくなったことを検出することにより、前記加圧ポンプ２８の駆動を停止させて加圧動作を停止し、インクタンク３へのインクの補充を行なう。これにより、余分な空気がバッファタンク２に送給されてしまうことがない。

このように、本実施例によれば、加圧ポンプ２８により加圧するとともに、吸引ポンプ７により吸引することにより、インク流路内の気泡を除去するようにしているので、気泡の膨脹の発生によりインクの流路を閉塞してインクの流れを妨げてしまうことがなく、確実に気泡を除去することができる。この結果、ヘッド１からのインクの噴射を適正に行なうことができ、印字品質の向上をはかることができる。

また、加圧ポンプ２８により加圧する際に、圧力センサ３０により加圧値を一定に制御することができ、一定以上の圧力が加わった場合でも、リリーフバルブ２９により余分な圧力を逃がして、常に一定の加圧値を得ることができる。さらに、前記インク残量センサ１８により、余分な空気がバッファタンク２に送給されてしまうことを確実に防止することができる。

さらにまた、バッファタンク２の排出バルブ１７をキャップ４側に設けた駆動素子により開閉動作させるようにしているので、前記排出バルブ１７に高価な電磁弁を用いる必要がなく、安価に製造することが可能となる。また、前記キャップ４の同一面側にインク吸引口２２、インク排出口２３および加圧供給口２４をそれぞれ形成しているので、このキャップ４の構造を極めて簡単に形成することができ、容易に製造することができ、しかも、スペース効率の向上をはかることができる。

なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、必要に応じて種々変更することができる。

（発明の効果）

以上説明したように本発明に係るインクジェットプリンタは、加圧ポンプにより加圧するとともに、吸引ポンプにより吸引することにより、インク流路内の気泡を収縮させて除去するようにしているので、気泡の膨脹の発生によりインクの流路を閉塞してインクの流れを妨げてしまうことがなく、確実に気泡を除去することができる。この結果、ヘッドからのインクの噴射を適正に行なうことができ、印字品質の向上をはかることができる。また、インク残量センサにより、インクタンクおよびバッファタンク間のインクがなくなったことを検出したら、加圧ポンプの駆動を停止させて加圧動作を停止させることにより、余分な空気がバファタンクに送給されてしまうことを防止することができる。

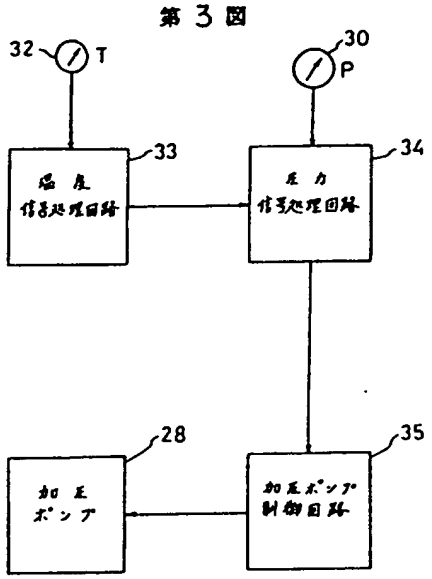
４．図面の簡単な説明

第１図は本発明に係るインクジェットプリンタの一実施例を示す斜視図、第２図は第１図のプリ

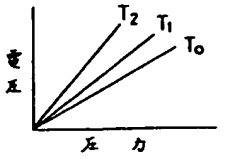
ンタに適用されるインク供給および気泡除去機構を示すブロック図、第３図は第２図の加圧ポンプの圧力温度補正制御回路を示すブロック図、第４図は第３図の外気温による圧力と加圧ポンプの駆動電圧との関係を示す線図、第５図は従来のインクジェットプリンタを示すブロック図、第６図は従来の他のインクジェットプリンタを示すブロック図である。

１…ヘッド、２…バッファタンク、３…インクタンク、３Ａ…インクカートリッジ、４…キャップ、７…吸引ポンプ、８…廃液タンク、１２…キャリッジ、１６…バッファタンク排出口、１７…排出バルブ、１８…インク残量センサ、２１…加圧接続口、２２…インク吸引口、２３…インク排出口、２４…加圧供給口、２８…加圧ポンプ、２９…リリーフバルブ、３０…圧力センサ、３２…外気温センサ。

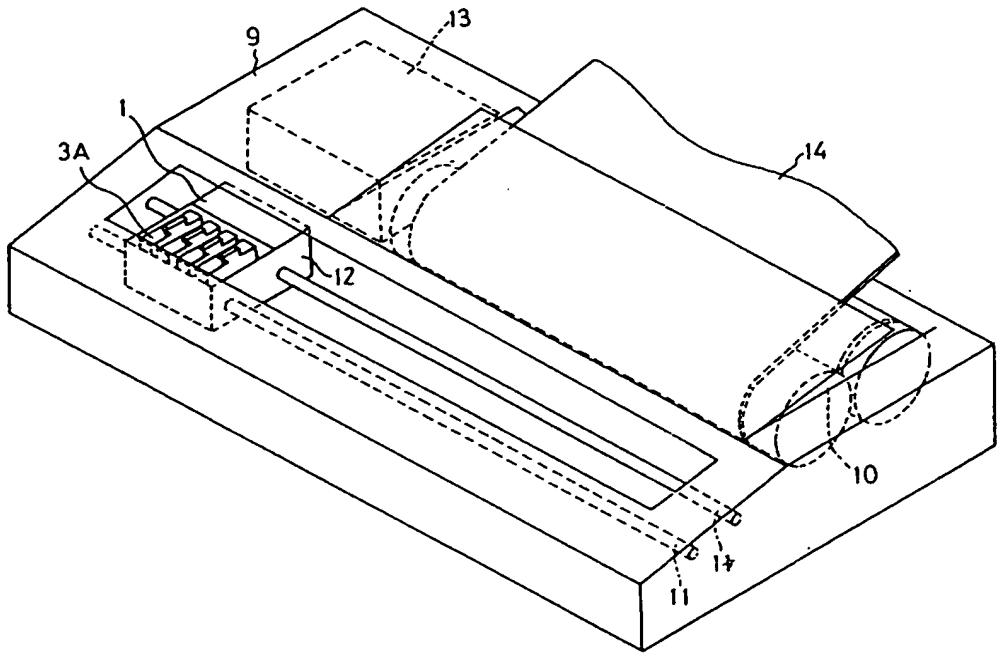
第３図



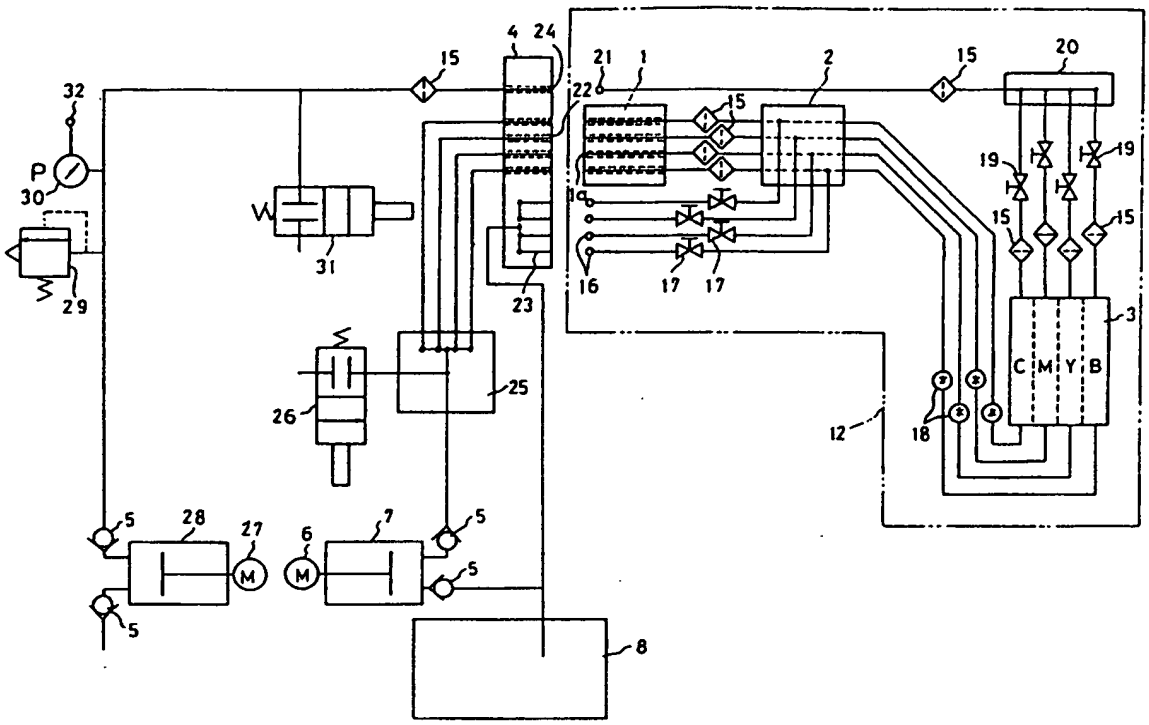
第４図



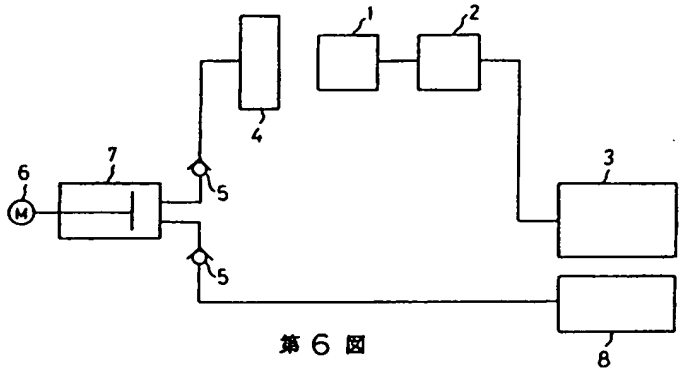
第１図



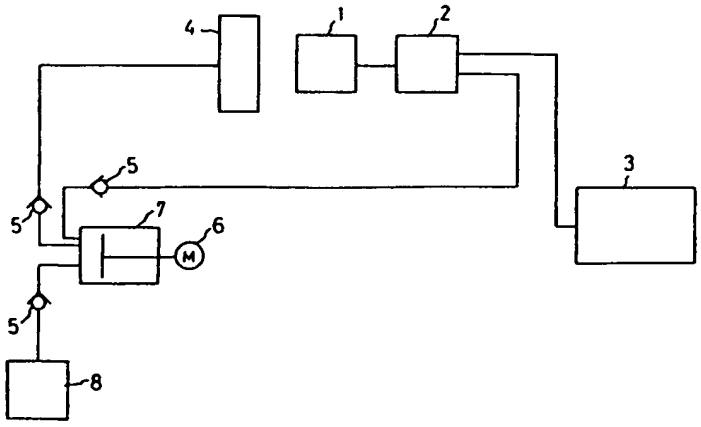
第 2 図


4
24
15
21
1
2
15
20
32
22
15
19
19
P
30
W
19
15
15
14
31
16
17
17
23
3
C
M
Y
B
25
26
12
18
5
28
27
6
7
5
M
M
5
5
8

第 5 図


1
2
4
3
6
7
5
M
5
8

第 6 図


4
1
2
3
5
5
7
6
M
5
8